

**PCT**  
 WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
 Internationales Büro  
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



|  |   |   |
|--|---|---|
| <b>(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> :</b><br><b>A61B 17/39</b>  | <b>A1</b>   | <b>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 99/11185</b><br><br><b>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:</b> 11. März 1999 (11.03.99) |
| <b>(21) Internationales Aktenzeichen:</b> PCT/DE98/02443<br><br><b>(22) Internationales Anmeldedatum:</b> 21. August 1998 (21.08.98)<br><br><b>(30) Prioritätsdaten:</b><br>197 37 965.6      30. August 1997 (30.08.97)      DE<br><br><b>(71)(72) Anmelder und Erfinder:</b> HOFFMANN, Steffen (DE/DE);<br>Valznerweiherstrasse 56, D-90480 Nürnberg (DE).<br><br><b>(74) Anwälte:</b> HAFNER, Dieter usw.; Ostendstrasse 132, D-90482<br>Nürnberg (DE). | <b>(81) Bestimmungsstaaten:</b> CA, IL, JP, US, europäisches Patent<br>(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,<br>LU, MC, NL, PT, SE).<br><br><b>Veröffentlicht</b><br><i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i><br><i>Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen</i><br><i>Frist: Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen</i><br><i>eintreffen.</i> |   |

**(54) Title:** DEVICE FOR TREATING VASCULAR DEFECTS, ESPECIALLY VARICOSE VEINS

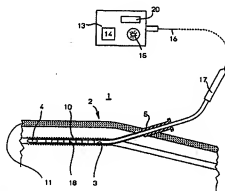
**(54) Bezeichnung:** GERÄT ZUR BEHANDLUNG VON GEFÄSSDEFEKTEN, INSBESONDERE VON VARIZEN

**(57) Abstract**

The invention relates to a device for treating vascular defects, especially varicose veins, with high frequency energy, comprising a housing (13), a high frequency generator (14) and a treatment instrument. Said treatment instrument is connected to the high frequency generator and is used to perform the treatment on the vessel (10). The treatment instrument is also provided with a probe (2) which is introduced into the vessel (10). Said probe has an extended, flexible probe body (3) and a probe head (4) for applying high frequency energy to the vessel (10), said head being located at one end of the probe.

**(57) Zusammenfassung**

Gerät zur Behandlung von Gefäßdefekten, insbesondere Varizen unter Einsatz von Hochfrequenzenergie mit einem Gehäuse (13), einem Hochfrequenzgenerator (14) sowie einem Behandlungsinstrument, welches mit dem Hochfrequenzgenerator verbunden ist und mit dem die Behandlung an dem Gefäß (10) durchführbar ist, wobei beim Behandlungsinstrument eine in das Gefäß (10) einzubringende Sonde (2) vorgesehen ist, die einen langgezogenen flexiblen Sondenkörper (3) und einen an dessen einem Ende befindlichen Sondenkopf (4) zur Beaufschlagung des Gefäßes (10) mit Hochfrequenzenergie umfaßt.



# LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

|    |                              |    |                                   |    |   |    |                                |
|----|------------------------------|----|-----------------------------------|----|---|----|--------------------------------|
| AL | Albanien                     | ES | Spanien                           | LS | Lesotho   | SI | Slowenien                      |
| AM | Armenien                     | FI | Finnland                          | LT | Litauen   | SK | Slowakei                       |
| AT | Österreich                   | FR | Frankreich                        | LU | Luxemburg                                       | SN | Senegal                        |
| AU | Australien                   | GA | Gabun                             | LV | Lettland  | SZ | Swasiland                      |
| AZ | Aserbaidschan                | GB | Vereinigtes Königreich            | MC | Monaco  | TD | Tschad                         |
| BA | Bosnien-Herzegowina          | GE | Georgien                          | MD | Republik Moldau                                 | TG | Togo                           |
| BB | Barbados                     | GH | Ghana                             | MG | Madagaskar                                      | TJ | Tadschikistan                  |
| BE | Belgien                      | GN | Guinea                            | MK | Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien | TM | Turkmenistan                   |
| BF | Burkina Faso                 | GR | Griechenland                      | ML | Mali  | TR | Türkei                         |
| BG | Bulgarien                    | HU | Ungarn                            | MN | Mongolei  | TT | Trinidad und Tobago            |
| BJ | Benin                        | IE | Irland                            | MR | Mauretanien                                     | UA | Ukraine                        |
| BR | Brasilien                    | IL | Israel                            | MT | Malawi  | UG | Uganda                         |
| BY | Belarus                      | IS | Island                            | MX | Mexiko  | US | Vereinigte Staaten von Amerika |
| CA | Kanada                       | IT | Italien                           | NE | Niger   | UZ | Usbekistan                     |
| CF | Zentralafrikanische Republik | JP | Japan                             | NL | Niederlande                                     | VN | Vietnam                        |
| CG | Kongo                        | KE | Kenia                             | NO | Norwegen  | YU | Jugoslawien                    |
| CH | Schweiz                      | KG | Kirgisistan                       | NZ | Neuseeland                                      | ZW | Zimbabwe                       |
| CI | Côte d'Ivoire                | KP | Demokratische Volksrepublik Korea | PL | Polen   |    |                                |
| CM | Kamerun                      | KR | Republik Korea                    | PT | Portugal  |    |                                |
| CN | China                        | KZ | Kasachstan                        | RO | Rumänien  |    |                                |
| CU | Kuba                         | LC | St. Lucia                         | RU | Russische Föderation                            |    |                                |
| CZ | Tschechische Republik        | LI | Liechtenstein                     | SD | Sudan   |    |                                |
| DE | Deutschland                  | LK | Sri Lanka                         | SE | Schweden  |    |                                |
| DK | Dänemark                     | LR | Liberia                           | SG | Singapur  |    |                                |
| EE | Estland                      |    |                                   |    |   |    |                                |

## Gerät zur Behandlung von Gefäßdefekten, insbesondere von Varizen

### BESCHREIBUNG

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Gerät zur Behandlung von Gefäßdefekten, insbesondere Varizen (d.h. Krampfadern) unter Einsatz von Hochfrequenzenergie nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Ferner betrifft die Erfindung ein Gerät zur Behandlung von Varizen nach dem Oberbegriff des Anspruchs 22.

Varizen wurden bisher vor allem, wenn es sich um Varizen größeren Durchmessers handelt, operativ entfernt, dergestalt, daß der behandelnde Arzt jeweils Schnitte entlang der Varize legt und das erkrankte Gefäß abschnittsweise über die Schnitte entfernt. Hierbei besteht das Problem, daß eine derartige Behandlung für den Patienten einerseits sehr belastend ist, zum anderen die Gefahr besteht, daß durch die Schnitte bedingte Narben bleiben.

Darüber hinaus gibt es bereits Geräte zum Schneiden oder Koagulieren von Gewebe unter Verwendung von Hochfrequenzenergie. Hierbei wird mit einer starren Nadel gearbeitet, mit der beispielsweise die Haut gestochen und ein vergleichsweise kurzer Abschnitt einer Varize behandelt wird. Bei Varizen ist es allerdings notwendig, das Gefäß über größere Längen zu behandeln, was bei der Anwendung der vorstehenden Behandlungsmethode dazu führt, die Nadel immer wieder neu einzustechen. Die Behandlung erfolgt hierbei unter Lokalanästhesie, welche dazu führt, daß sich die im Bereich der Lokalanästhesie befindlichen Blutgefäße reflexartig zusammenziehen können. Hierbei besteht das Problem, daß bei einem erneuten Einstechen der Nadel es sehr schwierig wird, das Gefäß richtig anzustechen.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein neuartiges Gerät zur Behandlung von Gefäßdefekten, insbesondere Varizen zur Verfügung zu stellen, mit dem einer-

seits eine patientenschonende und andererseits effiziente, d.h. zeitsparende Behandlung vorgenommen werden kann, ohne daß Schnitte erforderlich sind.

Die vorstehende Aufgabe wird bei dem gattungsgemäßen Gerät dadurch gelöst, daß als Behandlungsinstrument eine in das Gefäß einzubringende Sonde vorgesehen ist, die einen langgezogenen flexiblen Sondenkörper und einen an dessen einem Ende befindlichen Sondenkopf zur Beaufschlagung des Gefäßes mit Hochfrequenzenergie umfaßt. Die Sonde wird hierbei in das erkrankte Gefäß vollständig eingeführt und unter Hochfrequenzbeaufschlagung langsam aus dem Gefäß herausgezogen, wodurch die Gefäßwände koagulieren (miteinander verschweißen). Hierdurch wird es möglich, Gefäße über längere Distanzen in einfacher Weise zu behandeln, ohne daß immer wieder eingestochen werden muß. Ferner sind bis auf die Einstichstelle am Einführbereich der Sonde keine Stiche oder Schnitte notwendig. Die Erfindung gewährleistet, daß der Aufwand eines operativen Eingriffes völlig entfällt.

Zweckmäßigerweise ist die Flexibilität des Sondenkörpers derart festgelegt, daß die Sonde beim Einschieben derselben in das Gefäß den Verlauf des Gefäßes folgend eingeschoben werden kann.

Zum Legen der Sonde ist vorteilhafterweise eine Führung (insbesondere eine sogenannte „Venenverweilkantüle“) vorgesehen, die vorzugsweise mit einer Stichpositionskontrolle, d.h. einer Kontrolle zur Überprüfung, ob das Gefäß angestochen worden ist, ausgestattet sein kann. Eine Führung ist allerdings nicht immer notwendig. Ohne Führung kann die Sonde während einer Operation gelegt werden (z.B. bei Crossektomie der der Venasaphenamagna).

Die Führung weist hierzu zweckmäßigerweise eine Nadel auf, die von einer Ummantelung umgeben ist. Die Nadel ist nach dem Legen der Führung aus der Ummantelung herausziehbar, d.h. entfernbar.

Zur Realisierung des Merkmals „Stichpositionskontrolle“ ist die Nadel zweckmäßigerweise als Hohlnadel, vorzugsweise mit einem an dem der Spitze abgewandten Ende vorgesehenen Hohlraum versehen. Beim Einstechen der Nadel in das Gefäß fließt etwas Blut in den Hohlraum und zeigt dem behandelnden Arzt hierdurch an, daß er die Nadel richtig gelegt hat.

Um während der Anwendung gleichzeitig eine wirkungsvolle Abdichtung der gelegten Sonde zu erzielen, ist der Durchmesser des Sondenkörpers dergestalt dimensioniert, daß er zusammen mit der Ummantelung das Gefäß abdichtet.

Zweckmäßigerweise entspricht zu diesem Zweck der Durchmesser des Sondenkörpers im wesentlichen dem Durchmesser des Sondenkopfes.

Zur Übertragung der Hochfrequenzenergie auf den Sondenkopf umfaßt der Sondenkörper einen Metalldraht sowie eine den Metalldraht umgebende Kunststoffummantelung. Diese kann zweckmäßigerweise auch aus Teflon bestehen.

Um dem zu behandelnden Arzt die genaue Feststellung des Sondenkopfes innerhalb des Gefäßes zu ermöglichen, ist der Sondenkörper mit einer Skalierung versehen, welche im vorderen Bereich, d.h. dem Sondenkopf zugewandten Bereich vorteilhafterweise feiner unterteilt ausgebildet sein kann. Der zu behandelnde Arzt kann hierbei während des allmählichen Herausziehens der Sonde aus der Varize die jeweilige Position des Sondenkopfes in Bezug auf die Führung genau überwachen.

Um Beschädigungen des umliegenden, gesunden Gewebes zu vermeiden, ist gemäß einer weiteren Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung die Temperatur im Bereich des Sondenkopfes erfaßbar.

Der Sondenkörper besteht hierbei aus temperaturleitfähigem Material, zumindest aber umfaßt er solches. Alternativ hierzu kann der Sondenkörper auch eine temperaturleitfähige Beschichtung aufweisen.

In Ergänzung dazu kann das Gerät eine Temperaturanzeige und/oder einen über die Temperatur aktivierbaren Warntonger aufweisen. Ferner ist es zweckmäßig, einen Regelkreis mit automatischer Abschaltung der Sonde beim Überschreiten einer Arbeitstemperatur oder eines Arbeitstemperaturbereiches vorzusehen.

In besonderer Ausgestaltung ist der Metalldraht aus Stahl oder Wolfram ausgebildet. Der Sondenkopf besteht aus einem hochleitfähigen Metall, z.B. aus Au, Pt oder Ag oder einer entsprechenden Metallegierung. Es ist darüberhinaus auch denkbar, daß der Metalldraht sowie Sondenkopf, insbesondere bei sehr dünnen Sonden aus ein und demselben Material bestehen, wobei lediglich im Bereich des Sondenkopfes der Metalldraht freigelegt ist, d.h. dort sich keine Isolierung befindet.

Der Sondenkopf kann zur Vermeidung von Verletzungen insb. länglich mit abgerundeter Vorderseite ausgestaltet sein. Hierdurch wird eine vorzeitige Perforation der Venenwand und damit ein unkontrolliertes Verlassen der Vene durch die Sonde vermieden. Auch wird hierdurch eine bessere Führung, d.h. ein einfacheres Vorschieben der Sonde innerhalb der Vene gewährleistet.

Zur Behandlung von Gefäßen unterschiedlicher Größen ist es zweckmäßig, Sondenkörper mit unterschiedlichen Durchmessern und/oder Längen vorzusehen, die je nach Bedarf an dem erfindungsgemäßen Gerät eingesetzt werden können.

Um das Einbringen der Sonde in das erkrankte Gefäß zu erleichtern, kann eine zusätzliche Führungshülle zweckmäßig sein, die vorab in das zu behandelnde Gefäß eingebracht wird. Das Einbringen der Führungshülle kann zusammen mit der Sonde vorwärtsweise oder schrittweise durchgeführt werden.

Anspruch 22 beschreibt ein Gerät zur Behandlung von Varizen, bei dem der Sondenkörper zur selbsttätigen Anpassung an den Verlauf der Varize über seine gesamte Länge unflexibel gegenüber Druck- und Zugbelastung und flexibel gegenüber Belastung quer

zu seiner Längsrichtung beim Einführen bzw. Herausziehen des Sondenkörpers in die bzw. aus der zu behandelnden Varize ist.

Beim Einführen des Sondenkörpers wird dieser druckbelastet ohne gestaucht zu werden und beim Herausziehen des Sondenkörpers erfolgt trotz der Zugbeanspruchung keine Dehnung in Längsrichtung. Gleichzeitig folgt der Sondenkörper durch seine Flexibilität gegenüber Belastung quer zu seiner Längsrichtung bereitwillig den Kurven und Windungen des Varizenverlaufs beim Ein-/Herausführen des Sondenkörpers. Damit kann über eine einzige Einstichstelle eine langgezogene und gewundene Varize patientenschonend behandelt werden. Beim Stand der Technik mußte bislang eine starre Varizennadel zur Behandlung jeweils kurzer Teilstrecken der Varize an mehreren Einstichstellen angesetzt werden.

Das Gerät nach Anspruch 22 kann durch sämtliche Merkmale der Ansprüche 1 bis 21 ergänzt werden, um an gewünschte Erfordernisse der Behandlung angepaßt zu werden.

Besondere Ausgestaltungen der vorliegenden Erfindung werden anhand der Zeichnungen nachstehend näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine stark vereinfachte, schematische Darstellungsweise des erfindungsgemäßen Gerätes in seiner Gesamtheit im Einsatz;
- Fig. 2 eine Darstellung der zum Einsatz des Gerätes zu verwendenden Führung;
- Fig. 3 einen Abschnitt des Sondenkörpers im Längsschnitt a) in Draufsicht b) sowie im Querschnitt c);
- Fig. 4 Schnittdarstellungen (a) und (b) von Ausgestaltungen der Sonde gemäß Fig. 1 im Kopfbereich;
- Fig. 5 eine Schnittdarstellung der Sonde gemäß Fig. 1 im Kopfbereich unter zusätzlicher Verwendung einer Führungshülle.

Bezugsziffer 1 in Fig. 1 zeigt das erfindungsgemäße Gerät in seiner Gesamtheit. Es umfaßt eine flexible, langgezogene Sonde 2 bestehend aus einem Handgriff 17, einen z.B.

aus Wolfram bestehenden Sondenkörper 3 sowie einem am Ende des Sondenkörpers 3 angeordneten Sondenkopfs 4 zur Abgabe von Hochfrequenzenergie.

Der Sondenkörper 3 ist über eine Führung 5 in das erkrankte Gefäß 10 eingeführt. Bezugsziffer 11 in Fig. 1 bezeichnet die verschiedenartigen Hautschichten des menschlichen Körpers. Die Sonde steht über ein Kabel 14 mit der Hochfrequenzquelle 14 bzw. den Gehäuse 13 desselben in Verbindung. Die Hochfrequenzquelle 14 weist darüber hinaus eine Anzeige 20 sowie eine Verstelleinrichtung 15 zur Abgabe der Hochfrequenzenergie auf.

Die Führung umfaßt gemäß Fig. 2 eine Hohlnadel 6 mit einem Hohlraum 8, welcher als Stichpositionskontrolle dient. Bei richtig platzierter Nadel füllt sich der Hohlraum 8 mit Blut. Die Führung 5 ist dergestalt ausgebildet, daß nach dem Setzen der Ummantelung 7 in der Haut die Nadel entfernt und der Sondenkörper eingeführt werden kann.

Gemäß den Fig. 3 a), b) sowie c) weist der Sondenkörper 3 einen innenliegenden Metalldraht 12, eine den Metalldraht umgebende Kunststoff-, insbesondere Teflonbeschichtung 9 sowie eine temperaturleitfähige Beschichtung 19 auf. Gemäß den Fig. 3 b) und c) erstreckt sich die temperaturleitfähige Beschichtung lediglich über einen Teil des Umfangsbereichs des Sondenkörpers. Über die temperaturleitfähige Schicht 19 kann in einfacher Weise die Temperatur am Sondenkopf 4 „gefühl“ werden und an der Anzeige 20 angezeigt werden. Auch ist es möglich, bei Überschreiten einer bestimmten Temperatur ein (nicht dargestelltes) Warnsignal zu aktivieren.

Zweckmäßigerweise ist ein (in den Fig. nicht dargestellter) Regelkreis vorgesehen, welcher für eine automatische Abschaltung bei Überschreiten einer Arbeitstemperatur oder eines Arbeitstemperaturbereichs sorgt.

Gemäß Fig. 4 ist der Sondenkopf 4 zylinderrförmig mit vorderseitiger Abrundung ausgestattet, wobei gemäß Fig. 4 (a) die Ummantelung 7 sowie der Sondenkopf 4 eine gleichmäßig verlaufende Oberfläche bilden oder gemäß Fig. 4 (b) zur Bildung des Son-



denkopfes 4 das vorderste Stück des Metalldrahts nicht von der Beschichtung 9 umgeben ist. Nach dem Einsetzen des Sondenkörpers 3 in die Führung 5 wird hierdurch sichergestellt, daß kein Blut während der Behandlung über einen Zwischenraum zwischen Führung 5 und Sondenkörper 3 entweichen kann.

In bestimmten Fällen, insbesondere bei sehr dünnen Sonden, ist es zweckmäßig, den Metalldraht aus dem identischen Material wie den Sondenkopf herzustellen, d.h. diese beiden Teile sozusagen in einem Teil zur Verfügung zu stellen. Der Sondenkopf wird hierbei durch die nicht von der beschichteten Zone abgedeckte Zone des Metalldrahts gebildet.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung kann der Sondenkörper 3 noch zusätzlich von einer Führungshülle 21 umgeben sein, wobei die Führungshülle 21 den Zweck erfüllt, das Innere des Gefäßes zur Erleichterung des Einbringens der Sonde etwas zu stabilisieren. Die Führungshülle ist gemäß besonderer Ausgestaltung der Erfindung flexibler als die Sonde 2.

Zur Behandlung einer Varize wird die Führung über deren Nadel 6 durch die Haut 11 in das zu behandelnde Gefäß 10 eingebracht und die Nadel 6 anschließend entfernt. Über den Hohlraum 8 wird sichtbar, daß das zu behandelnde Gefäß tatsächlich auch getroffen worden ist. Anschließend wird die Sonde durch die Führung 5 hindurch in das behandelnde Gefäß über die gesamte Behandlungslänge hinweg eingeschoben. Die Dimensionierung von Sondenkopf 4 sowie Sondenkörper 3 einschließlich Führung 5 bewirken eine automatische Abdichtung der Führung 5.

Soll in Lokalanästhesie gearbeitet werden, reicht es aus, die Punktionsstelle mit Lokalanästhesie-creme vorzubehandeln. Nach dem Legen der Sonde kann dann entlang der Varize ein Lokalanästhetikum injiziert werden. Sollen mehrere Varizen behandelt werden, ist es vorteilhaft, in Narkose mehrere Sonden parallel zu legen und die Maximaldosis an Lokalanästhetikum nicht zu überschreiten.

Da vor dem Legen der Sonde der Patient narkotisiert wird, ist es zweckmäßig, während einer Behandlung gleichzeitig eine Mehrzahl von Sonden zur Behandlung einer Mehrzahl von Gefäßen zu legen. Sind die Sonden gelegt, wird das jeweilige Gefäß möglichst blutleer gemacht (z.B. durch Hochlegen, Anlegen einer Blutsperre oder von Kompressionswickel). Danach wird das betreffende Gefäß unter dem Einfluß von Hochfrequenzenergie (beispielsweise im Megahertzbereich) behandelt, wobei die Gefäßwände hierbei miteinander verschweißen, d.h. koagulieren. Während der Behandlung wird die Sonde vom entlegensten zum Punktionspunkt in dem Gefäß allmählich aus dem Gefäß herausgezogen, wodurch eine fortlaufende Verschweißung der Gefäßwände stattfindet. An den Hochfrequenzgenerator selbst kann, beispielsweise bei Überschreiten einer bestimmten Temperatur, die Hochfrequenzenergie über einen Einstellknopf 15 (vergleiche Fig. 1) verändert werden.

Abhängig von der jeweils zu behandelnden Varize können pro Gerät unterschiedlich lange oder auch unterschiedlich starke Sondenkörper 3 eingesetzt werden.

An der Vorderseite des Sondenkörpers 3 befindet sich der Sondenkopf 4 in Form einer plattgedrückten Kugel. Der Sondenkörper 4 besteht z.B. aus Metalldraht oder Wolfram. Es sind allerdings auch andere Materialien hierfür als denkbar anzusehen.

**PATENTANSPRÜCHE**

1. Gerät zur Behandlung von Gefäßdefekten, insbesondere Varizen unter Einsatz von Hochfrequenzenergie mit einem Gehäuse, einem Hochfrequenzgenerator sowie einem Behandlungsinstrument, welches mit dem Hochfrequenzgenerator verbunden ist und mit dem die Behandlung an dem Gefäß durchführbar ist,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß als Behandlungsinstrument eine in das Gefäß (10) einzubringende Sonde (2) vorgesehen ist, die einen langgezogenen flexiblen Sondenkörper (3) und einen an dessen einem Ende befindlichen Sondenkopf (4) zur Beaufschlagung des Gefäßes (10) mit Hochfrequenzenergie umfaßt.

2. Gerät nach Anspruch 1,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß die Flexibilität des Sondenkörpers (3) derart festgelegt ist, daß die Sonde (2) beim Einschieben derselben in das Gefäß (10) dem Verlauf des Gefäßes (10) folgend einschiebbar ist.

3. Gerät nach Anspruch 1 oder 2,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß zum Einführen der Sonde (2) in das Gefäß (10) eine vorabzulegende Führung (5) vorgesehen ist.

- 10 -

4. Gerät nach Anspruch 3,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß die Führung (5) eine sogenannte Stichpositionskontrolle aufweist.

5. Gerät nach Anspruch 3 oder 4,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß die Führung (5) zum Einsetzen in das Gefäß (10) eine Nadel (6) aufweist, die von einer Ummantelung (7) umgeben ist und die Nadel (6) nach dem Setzen der Führung (5) entfernbar ist.

6. Gerät nach einem der Ansprüche 3 bis 5,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß die Nadel (6) als Hohnadel ausgebildet ist.

7. Gerät nach Anspruch 6,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß die Nadel (6) an dem der Spitze abgewandten Ende einen Hohlraum (8) besitzt.

8. Gerät nach einem der Ansprüche 3 bis 7,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß der Durchmesser des Sondenkörpers (3) dergestalt festgelegt ist, daß er zusammen mit der Ummantelung (7) das Gefäß (10) abdichtet.

9. Gerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß der Durchmesser des Sondenkörpers (3) im wesentlichen dem Durchmesser des Sondenkopfes (4) entspricht.

10. Gerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß der Sondenkörper (3) einen Metalldraht zur Übertragung der Hochfrequenzwellen auf den Sondenkopf (4) sowie einer Kunststoffummantelung (9), insbesondere auch aus Teflon, umfaßt.

11. Gerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß der Sondenkörper (3) eine Skalierung (18) aufweist.

12. Gerät nach Anspruch 11,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß die Skalierung (18) in dem dem Sondenkopf (4) zugewandten Bereich eine im Vergleich zu dem dem Sondenkopf (4) abgewandten Bereich feinere Unterteilung der Skalierung (18) aufweist.

13. Gerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß die Temperatur im Bereich des Sondenkopfes (4) erfaßbar ist.

14. Gerät nach Anspruch 13,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß der Sondenkörper (3) aus temperaturleitfähigem Material besteht oder dieses zumindest umfaßt.

15. Gerät nach Anspruch 14,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß der Sondenkörper (3) eine temperaturleitfähige Beschichtung (19) trägt.

- 13 -

16. Gerät nach einem der Ansprüche 13 bis 15,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß eine Temperaturanzeige (20) und/oder ein über die Temperatur aktivierbarer Warntongeber vorgesehen ist bzw. sind.

17. Gerät nach einem der Ansprüche 13 bis 16,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß das Gerät einen Regelkreis mit automatischer Abschaltung der Sonde (1) beim Überschreiten einer Arbeitstemperatur oder eines Arbeitstemperaturbereiches aufweist.

18. Gerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß der Metalldraht aus Stahl oder Wolfram besteht.

19. Gerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß der Sondenkopf (4) aus einem hochleitfähigen Metall z.B. Au, Pt, Ag oder einer entsprechenden Legierung besteht.

20. Gerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß der Sondenkopf (4) eine abgerundete Vorderseite aufweist.

21. Gerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß das Gerät (1) zur Behandlung von Gefäßen unterschiedlicher Größen, mit Sondenköpern (3) unterschiedlichen Durchmessers und/oder Längen ausstattbar ist.

22. Gerät zur Behandlung von Varizen unter Einsatz von Hochfrequenzenergie mit einem Gehäuse, einem Hochfrequenzgenerator sowie einem Behandlungsinstrument, welches mit dem Hochfrequenzgenerator verbunden ist und mit dem die Behandlung an der Varize durchführbar ist, wobei als Behandlungsinstrument eine in die Varize einzubringende Sonde vorgesehen ist, die einen Sondenkörper und einen an dessen einem Ende befindlichen Sondenkopf zur Beaufschlagung der Varize mit Hochfrequenzenergie umfaßt,

**dadurch gekennzeichnet, daß**

der Sondenkörper (3) zur selbsttätigen Anpassung an den Verlauf der Varize über seine gesamte Länge unflexibel gegenüber Druck- und Zugbelastung und flexibel gegenüber Belastung quer zu seiner Längsrichtung beim Einführen bzw. Herausziehen des Sondenkörpers (3) in die bzw. aus der zu behandelnden Varize ist.



23. Gerät nach Anspruch 22,

**gekennzeichnet durch**

Merkmale der Patentansprüche 1 - 21.

1/2

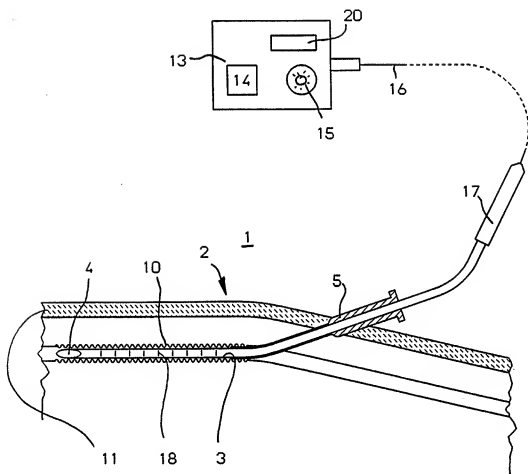


FIG. 1

2/2

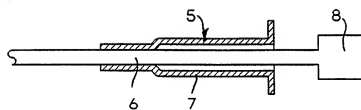


FIG. 2

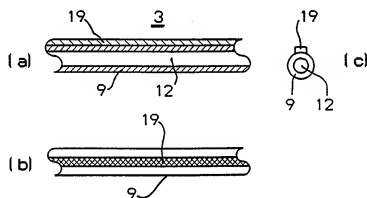


FIG. 3

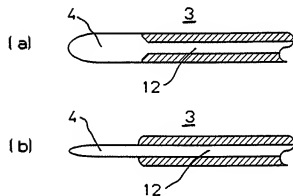


FIG. 4

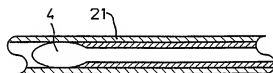


FIG. 5

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inte. Jonal Application No

PCT/DE 98/02443

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 A61B17/39

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 A61B A61M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages   | Relevant to claim No.                               |
|------------|--|---|
| X          | EP 0 737 487 A (CARDIORHYTHM)<br>16 October 1996   | 1,2,9,<br>10,<br>13-16,<br>18,19,<br>22,23<br>11,12 |
| Y          | see abstract; figures<br>see column 5, line 47 - column 8, line 26<br>---  |   |
| X          | WO 95 24160 A (CARDIMA INC)<br>14 September 1995<br><br>see abstract; figure 1<br>see page 7, line 23 - page 9, line 4<br>---<br>-/- | 1,2,9,<br>13,17,<br>20-23                           |

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

5 February 1999

Date of mailing of the international search report

15/02/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5618 Patentien 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Zeinsträ, H

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. national Application No

PCT/DE 98/02443

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages  | Relevant to claim No.               |
|----------|---|-------------------------------------|
| X        | WO 95 19148 A (ENDOVASCULAR INC)<br>20 July 1995<br><br>see abstract; figures 1,2<br>see page 5, line 10 - page 7, line 21<br>see page 13, line 14 - line 19<br>--- | 1,2,9,<br>10,13,<br>17-20,<br>22,23 |
| X        | WO 95 01751 A (BOSTON SCIENT CORP)<br>19 January 1995   | 1-4,8,9,<br>22,23                   |
| Y        | see abstract; figures 1,13,14,16<br>see page 29, line 28 - page 30, line 10<br>see page 40, line 26 - page 45, line 9<br>see page 43, line 22 - line 35<br>---      | 5-7                                 |
| Y        | US 5 236 417 A (WALLIS WILLIAM D J)<br>17 August 1993<br>see abstract; figure 1<br>see column 7, line 8 - line 25<br>---  | 5-7                                 |
| Y        | US 5 163 927 A (WOKER GARY ET AL)<br>17 November 1992<br>see abstract; figure 1<br>see column 6, line 9 - line 21<br>-----  | 11,12                               |

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 98/02443

| Patent document<br>cited in search report | Publication<br>date | Patent family<br>member(s) | Publication<br>date |
|---|---------------------|----------------------------|---------------------|
| EP 0737487 A                              | 16-10-1996          | US 5318525 A               | 07-06-1994          |
|   |                     | AU 4047993 A               | 18-11-1993          |
|   |                     | DE 69312278 D              | 21-08-1997          |
|   |                     | DE 69312278 T              | 29-01-1998          |
|   |                     | EP 0634941 A               | 25-01-1995          |
|   |                     | WO 9320877 A               | 28-10-1993          |
| WO 9524160 A                              | 14-09-1995          | AU 1937795 A               | 25-09-1995          |
| WO 9519148 A                              | 20-07-1995          | US 5437664 A               | 01-08-1995          |
|   |                     | CA 2181453 A               | 20-07-1995          |
|   |                     | EP 0740533 A               | 06-11-1996          |
|   |                     | JP 9507645 T               | 05-08-1997          |
|   |                     | US 5556396 A               | 17-09-1996          |
|   |                     | US 5643257 A               | 01-07-1997          |
|   |                     | US 5658282 A               | 19-08-1997          |
| WO 9501751 A                              | 19-01-1995          | CA 2165829 A               | 19-01-1995          |
|   |                     | EP 0706345 A               | 17-04-1996          |
|   |                     | JP 9503677 T               | 15-04-1997          |
|   |                     | US 5630837 A               | 20-05-1997          |
|   |                     | US 5840031 A               | 24-11-1998          |
|   |                     | US 5588432 A               | 31-12-1996          |
|   |                     | US 5860974 A               | 19-01-1999          |
|   |                     | US 5571088 A               | 05-11-1996          |
| US 5236417 A                              | 17-08-1993          | NONE                       |                     |
|   |                     |                            |                     |
| US 5163927 A                              | 17-11-1992          | AU 2805592 A               | 21-05-1993          |
|   |                     | JP 2813463 B               | 22-10-1998          |
|   |                     | JP 5509255 T               | 22-12-1993          |
|   |                     | WO 9307926 A               | 29-04-1993          |

|      |                     |
|------|---------------------|
| Inte | onales Aktenzeichen |
|------|---------------------|

IPK 6 A61B17/39

IPK 6 A61B A61M

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## Zeinstra, H.

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inte Jonales Aktenzeichen

PCT/DE 98/02443

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile  | Betr. Anspruch Nr.                  |
|------------|---|-------------------------------------|
| X          | WO 95 19148 A (ENDOVASCULAR INC)<br>20. Juli 1995<br><br>siehe Zusammenfassung; Abbildungen 1,2<br>siehe Seite 5, Zeile 10 - Seite 7, Zeile 21<br>siehe Seite 13, Zeile 14 - Zeile 19<br>---- | 1,2,9,<br>10,13,<br>17-20,<br>22,23 |
| X          | WO 95 01751 A (BOSTON SCIENT CORP)<br>19. Januar 1995   | 1-4,8,9,<br>22,23                   |
| Y          | siehe Zusammenfassung; Abbildungen 1,13,14,16<br>siehe Seite 29, Zeile 28 - Seite 30, Zeile 10<br>siehe Seite 40, Zeile 26 - Seite 45, Zeile 9<br>siehe Seite 43, Zeile 22 - Zeile 35<br>---- | 5-7                                 |
| Y          | US 5 236 417 A (WALLIS WILLIAM D J)<br>17. August 1993<br>siehe Zusammenfassung; Abbildung 1<br>siehe Spalte 7, Zeile 8 - Zeile 25<br>----  | 5-7                                 |
| Y          | US 5 163 927 A (WOKER GARY ET AL)<br>17. November 1992<br>siehe Zusammenfassung; Abbildung 1<br>siehe Spalte 6, Zeile 9 - Zeile 21<br>-----   | 11,12                               |



# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 98/02443

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie  | Datum der<br>Veröffentlichung  |
|--|-------------------------------|--|--|
| EP 0737487 A                                       | 16-10-1996                    | US 5318525 A<br>AU 4047993 A<br>DE 69312278 D<br>DE 69312278 T<br>EP 0634941 A<br>WO 9320877 A   | 07-06-1994<br>18-11-1993<br>21-08-1997<br>29-01-1998<br>25-01-1995<br>28-10-1993   |
| WO 9524160 A                                       | 14-09-1995                    | AU 1937795 A   | 25-09-1995   |
| WO 9519148 A                                       | 20-07-1995                    | US 5437664 A<br>CA 2181453 A<br>EP 0740533 A<br>JP 9507645 T<br>US 5556396 A<br>US 5643257 A<br>US 5658282 A                                 | 01-08-1995<br>20-07-1995<br>06-11-1996<br>05-08-1997<br>17-09-1996<br>01-07-1997<br>19-08-1997                             |
| WO 9501751 A                                       | 19-01-1995                    | CA 2165829 A<br>EP 0706345 A<br>JP 9503677 T<br>US 5630837 A<br>US 5840031 A<br>US 5588432 A<br>US 5860974 A<br>US 5571088 A<br>US 5575772 A | 19-01-1995<br>17-04-1996<br>15-04-1997<br>20-05-1997<br>24-11-1998<br>31-12-1996<br>19-01-1999<br>05-11-1996<br>19-11-1996 |
| US 5236417 A                                       | 17-08-1993                    | KEINE  |  |
| US 5163927 A                                       | 17-11-1992                    | AU 2805592 A<br>JP 2813463 B<br>JP 5509255 T<br>WO 9307926 A   | 21-05-1993<br>22-10-1998<br>22-12-1993<br>29-04-1993   |